

**PENGARUH *BALANCE EXERCISE* DALAM MENINGKATKAN  
KEKUATAN OTOT TUNGKAI TERHADAP KESEIMBANGAN  
DINAMIS AKIBAT *OSTEOARTHRITIS* LUTUT  
PADA LANJUT USIA: *NARRATIVE REVIEW***

**NASKAH PUBLIKASI**



**Disusun Oleh  
Risva Aprina Fitri Lestari  
1910301249**

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIAH  
YOGYAKARTA  
2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

# **PENGARUH *BALANCE EXERCISE* DALAM MENINGKATKAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI TERHADAP KESEIMBANGAN DINAMIS AKIBAT *OSTEOARTHRITIS* LUTUT PADA LANJUT USIA: *NARRATIVE REVIEW***

## NASKAH PUBLIKASI

Disusun Oleh:  
**RISVA APRINA FITRI LESTARI**  
**1910301249**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Fisioterapi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : FITRI YANI, SST.ST., M.Fis

25 Februari 2021 12:33:31



# **PENGARUH *BALANCE EXERCISE* DALAM MENINGKATKAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI TERHADAP KESEIMBANGAN DINAMIS AKIBAT *OSTEOARTHRITIS* LUTUT PADA LANJUT USIA *NARRATIVE REVIEW*<sup>1</sup>**

Risva Aprina Fitri Lestari<sup>2</sup>, Fitri Yani<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

**Latar belakang :** Salah satu penyakit degeneratif pada lanjut usia yaitu *osteoarthritis* lutut. Hal ini diakibatkan oleh perubahan fisiologis sistem musculoskeletal, dampak perubahan tersebut dapat menurunkan kekuatan otot dan mobilitas, yang merupakan komponen utama dalam keseimbangan, melangkah dan berjalan. Kerusakan pada rawan sendi menyebabkan ligamen kendur dan kapsul sendi mengalami kerusakan, sehingga reseptor propioseptif yang terdapat pada sendi, tulang, otot dan ligament mengalami gangguan. Penurunan keseimbangan tidak hanya dipengaruhi propioseptif namun faktor kelemahan otot juga berpengaruh terhadap penurunan keseimbangan postural dan stabilitas sendi. Oleh karena itu, penulis memilih latihan sederhana yang dapat dilakukan pada lanjut usia dengan *osteoarthritis* lutut. Salah satu latihan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai agar dapat mempertahankan keseimbangan dinamis tubuh yaitu *balance exercise*. **Tujuan :** Untuk mengetahui adanya pengaruh *balance exercise* dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai terhadap keseimbangan dinamis akibat *osteoarthritis* lutut pada lanjut usia. **Metode Penelitian :** Metode penelitian ini adalah penelitian *narrative review*. Pencarian jurnal dilakukan di portal jurnal online seperti *PubMed* dan *Science Direct*. Hasil penelusuran jurnal didapatkan sebanyak 10 jurnal yang akan dilakukan review dalam penelitian ini. **Hasil Penelitian :** Hasil *review* beberapa jurnal didapatkan hasil bahwa ada peningkatan keseimbangan dinamis akibat *osteoarthritis* lutut pada lanjut usia. **Kesimpulan :** Terdapat adanya pengaruh *balance exercise* terhadap peningkatan keseimbangan dinamis akibat *osteoarthritis* lutut pada lanjut usia. **Saran :** *plyometric training* dapat dijadikan referensi dalam merancang sebuah latihan dan dapat dilakukan secara rutin untuk meningkatkan keseimbangan dinamis sehingga mengurangi kelemahan otot tungkai.

**Kata Kunci :** *Elderly People, Osteoarthritis Knee, Balance Exercise*

**Jumlah Halaman :** xv, 74 halaman

---

<sup>1</sup>Judul skripsi

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# THE EFFECT OF BALANCE EXERCISE IN IMPROVING THE STRENGTH OF THE BLOOD MUSCLE TOWARDS DYNAMIC BALANCE DUE TO KNEE OSTEOARTHRITIS AT FURTHER AGE OF NARRATIVE REVIEW <sup>1</sup>

Risva Aprina Fitri Lestari<sup>2</sup>, Fitri Yani<sup>3</sup>

## ABSTRACT

**Background:** One of the degenerative diseases in the elderly is knee osteoarthritis. It is caused by physiological changes in the musculoskeletal system. The impact of these changes can reduce muscle strength and mobility, which are the main components in balance, walking. Damage to the cartilage causes the ligaments to loosen and the joint capsule is damaged, so that the proprioceptive receptors found in joints, bones, muscles and ligaments are disrupted. Decreased balance is not only influenced by proprioceptive, but muscle weakness also affects postural balance and joint stability. Therefore, the authors chose simple exercises that can be performed in elderly people with knee osteoarthritis. One of the exercises that can be done to increase leg muscle strength in order to maintain the body's dynamic balance is balance exercise. **Objective:** The study aimed to determine the effect of balance exercise in increasing leg muscle strength on dynamic balance due to knee osteoarthritis in the elderly. **Research Method:** This research method is a narrative review research. Journal searches were conducted on online journal portals such as PubMed and Science Direct. The results of the search for journals were obtained as many as 10 journals reviewed in this study. **Result:** The results of a review of several journals show that there is an increase in dynamic balance due to knee osteoarthritis in the elderly. **Conclusion:** There is an effect of balance exercise on increasing dynamic balance due to knee osteoarthritis in the elderly. **Suggestion:** Plyometric training can be used as a reference in designing a training and can be done routinely to improve dynamic balance thereby reducing leg muscle weakness.

**Keywords** : Elderly People, Knee Osteoarthritis, Balance Exercise  
**Number of pages** : xv, 74 Pages

---

<sup>1</sup>Title

<sup>2</sup>Student of Physiotherapy Study Program, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Lecturer of Physiotherapy Study Program, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

*Osteoarthritis* merupakan penyakit sendi degeneratif noninflamatorik dimana keseluruhan struktur dari sendi mengalami perubahan patologis, yang ditandai dengan degenerasi *cartilago articularis*, meningkatnya ketebalan serta sklerosis dari lempeng tulang, perubahan pada membran synovialis, pertumbuhan osteofit pada tepian sendi, meregangnya kapsula sendi, timbulnya peradangan, dan melemahnya otot-otot yang menghubungkan sendi (Sella dan Sahrudin, dkk, 2017).

Kerusakan pada rawan sendi menyebabkan ligament kendur dan kapsul sendi mengalami kerusakan, sehingga reseptor proprioseptif yang terdapat pada sendi, tulang, otot dan ligament mengalami gangguan. Proprioseptif berfungsi sebagai salah satu komponen pengontrol keseimbangan. Penurunan keseimbangan tidak hanya dipengaruhi proprioseptif namun faktor kelemahan otot juga mengakibatkan penurunan keseimbangan postural dan stabilitas sendi. Adanya kelemahnya otot dan

penurunan keseimbangan postur meningkatkan resiko jatuh pada penderita *osteoarthritis* lutut (Khairuruizal dkk, 2019).

*Osteoarthritis* merupakan penyakit yang paling banyak ditemukan di dunia, mempengaruhi lebih dari 250 juta orang atau 4% dari populasi dunia (Paerunan dkk, 2019).

Prevalensi *osteoarthrititis* lutut di dunia yaitu sebesar 3,8% dan *osteoarthritis* pinggul sebesar 0,85% (Monayo & Akuba, 2019).

Di Indonesia, prevalensi *osteoarthritis* mencapai 5% pada usia <40 tahun, 30% pada usia 40-60 tahun, dan 65% pada usia >61 tahun. Untuk *osteoarthritis* lutut prevalensinya cukup tinggi yaitu 15,5% pada pria dan 12,7% pada wanita (Pratiwi, 2015).

Studi penelitian menunjukan bahwa *Balance exercise* efektif untuk menurunkan instabilitas lutut. Latihan keseimbangan pada rehabilitasi lutut atau pergelangan kaki sangat penting untuk memulihkan kekuatan otot dan ligamen serta jaringan yang rusak di sekitar sendi. Gerakan koordinasi ekstremitas bawah melalui latihan keseimbangan meningkatkan rasa

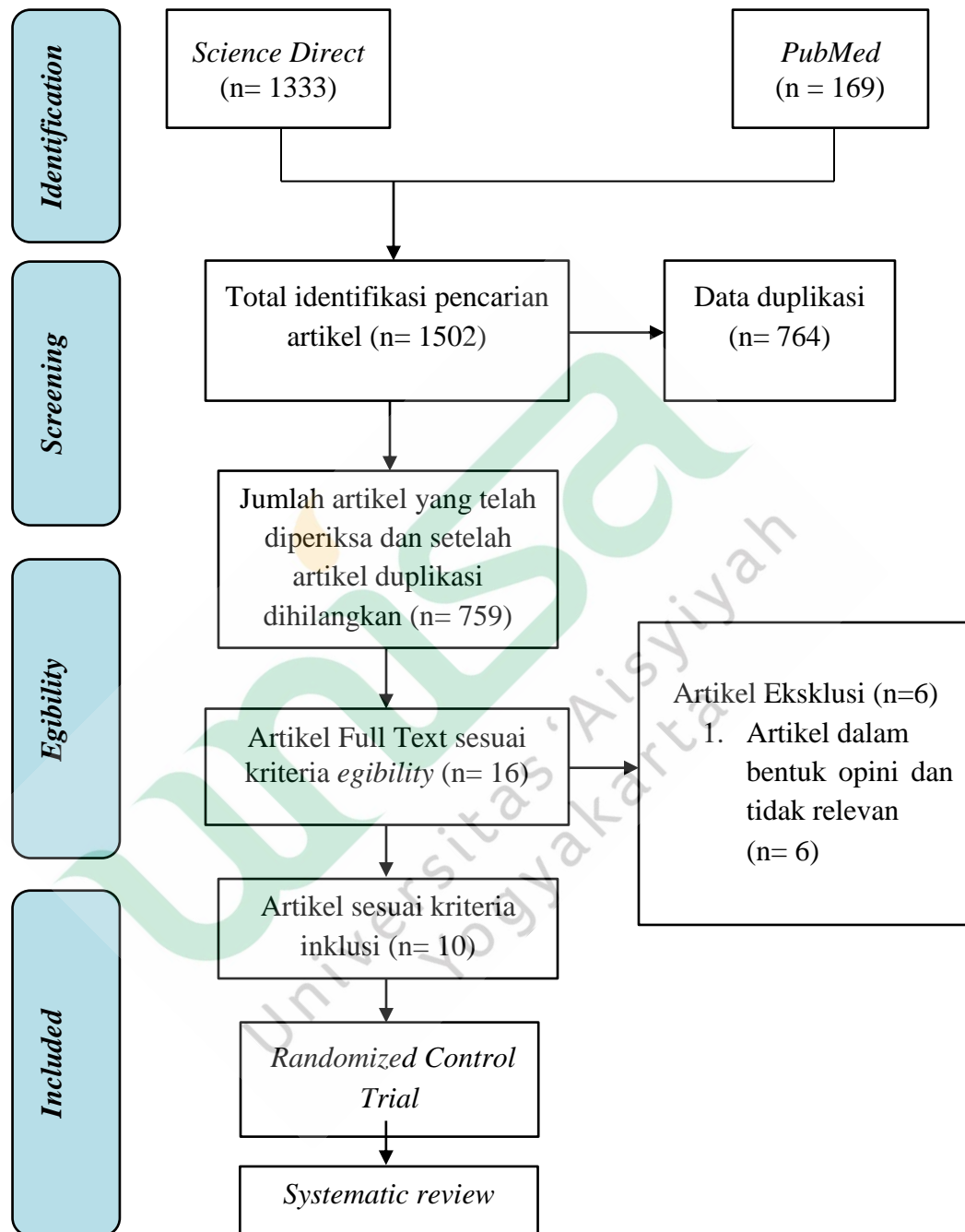
*proprioception* (Dae Yun, dkk 2010). *Balance exercise* adalah latihan keseimbangan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keseimbangan lansia (Nugraha dkk, 2016). Peneliti mengambil judul ini dan perlu dilakukan penelitian kembali menggunakan *narrative review* dikarenakan penyakit terbanyak yang diderita lanjut usia adalah penyakit sendi (52,3%).

Namun karena wabah virus corona yang menyerang dunia dan sampai di Indonesia, penulis tidak bisa memberikan intervensi *balance exercise* secara langsung kepada responden sehingga efektivitas intervensi ini akan dianalisis berdasarkan sumber kepustakaan atau beberapa jurnal ilmiah *narrative review*.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah *narrative review*. Artikel penelitian didapatkan dari dua database yaitu *PubMed* dan *sciencedirect*. Pencarian artikel menggunakan kata kunci dilakukan

menggunakan format PICO, yaitu P : *Population* (*Osteoarthritis* lutut pada lanjut usia), I : *Intervention* (*Balance Exercise*), *Comparison* (Intervensi atau exercise lainnya) dan O : (*Outcome*) keseimbangan dinamis. Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah: 1) Artikel yang berisi *full text*, 2) Artikel dalam bahasa Inggris, 3) Diterbitkan 10 tahun terakhir, 4) Artikel yang membahas kasus *osteoarthritis* lutut pada lansia dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan usia 60 keatas, 5) Intervensi *balance exercise* terhadap keseimbangan dinamis, 6) *Research Article* dan *Systematic Review*. Dari 16 artikel yang sesuai kriteria *eligibility* berdasarkan kata kunci, 10 artikel diantaranya di *review* dalam penelitian ini. Hasil dari pencarian digambarkan dalam sebuah bagan *PRISMA Flowchart* dan penulis memetakannya ke dalam bentuk matriks.



Skema 1 Bagan *Flowchart* Pemilihan *Literature*



## HASIL

**Tabel 1 Hasil penelitian dalam artikel yang di review**

No	Judul/Penulis/Tahun	Hasil
1.	<i>Dynamic balance training improves physical function in individuals with knee osteoarthritis: a pilot randomized controlled trial</i> Judit Takacs dkk, 2017	Dalam penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa keseimbangan dinamis dinilai menggunakan CB&M dalam waktu sekitar 15 menit seperti berjalan, berbelok dan menuruni tangga. Skor menunjukkan keseimbangan dinamis yang lebih baik. CB&M telah digunakan di pasien lain untuk menilai keseimbangan dinamis secara akurat. Sepuluh minggu hasil pelatihan keseimbangan dinamis terjadi peningkatan yang signifikan dalam laporan diri nyeri lutut, fungsi fisik, dan takut bergerak.
2.	<i>Fall Risk and Utilization of Balance Training for Adults with Symptomatic Knee Osteoarthritis: Secondary Analysis from a Randomized Clinical Trial</i> Monica L. Anderson dkk, 2019	Dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa mayoritas peserta yang dialokasikan ke PT menerima pelatihan keseimbangan selama setidaknya satu kunjungan. Namun, sepertiga dari peserta dengan risiko jatuh tinggi di grup PT tidak melakukan pelatihan keseimbangan khusus selama sesi PT mana pun. Pelatihan keseimbangan mungkin kurang dimanfaatkan bagi mereka yang berisiko KOA untuk jatuh. Karena pelatihan keseimbangan dapat mengurangi risiko jatuh pada lansia yang tinggal di komunitas, penelitian lebih lanjut diperlukan tentang keefektifannya untuk mengurangi risiko jatuh di antara individu dengan OA, serta strategi terbaik untuk implementasi.
3.	<i>Exercise on balance and function for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial</i> Roberta de Matos Brunelli Braghin dkk, 2017	Dalam penelitian ini analisis intragroup kuesioner WOMAC, kelompok asimtomatik dan kelompok kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan setelah 8 minggu intervensi, dan kelompok, sedangkan kelompok simptomatik menunjukkan peningkatan nyeri dan fungsi.
4.	<i>High-speed resistance training and balance training for people with knee osteoarthritis to reduce falls risk: study protocol for a</i>	Hasil penelitian yang diuraikan dalam protokol ini adalah langkah pertama dalam mengatasi defisit yang akan memberikan bukti berkualitas tinggi untuk keamanan dan keefektifan potensial dari program latihan yang tepat untuk orang dengan OA lutut. Latihan keseimbangan adalah kunci latihan yang direkomendasikan untuk



	<i>pilot randomized controlled trial</i> Pazit Levinger dkk, 2017	pencegahan jatuh.
5.	<i>The effectiveness of an exercise programme on dynamic balance in patients with medial knee osteoarthritis: A pilot study</i> Lara Al-Khlaifat dkk, 2016	Dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa setelah program latihan, terdapat efek dalam meningkatkan keseimbangan dinamis, dan peningkatan kekuatan otot yang diperlukan dalam berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari dimana pasien mungkin mengalami risiko jatuh.
6.	<i>Effect of Modified Otago Exercises on Postural Balance, Fear of Falling, and Fall Risk in Older Fallers with Knee Osteoarthritis and Impaired Gait and Balance: A Secondary Analysis</i> Sumaiyah Mat dkk, 2017	Dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa Program latihan keseimbangan dan penguatan tungkai bawah berbasis rumah dalam bentuk OEP yang dimodifikasi di rumah juga bermanfaat dalam mengurangi FoF ( <i>Fear of Fall</i> ) seperti takut jatuh, dan meningkatkan postural pada lansia dengan OA, gangguan gaya berjalan dan gangguan keseimbangan.
7.	<i>The Effect of Balance Exercises on Knee Instability and Pain Intensity in Patients with Knee Osteoarthritis :A Randomized Clinical Trial</i> Ahmad Reza Askary Ashtiani dkk, 2018	Dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara latihan keseimbangan dan perlakuan pada kelompok kontrol dalam hal skor rata-rata nyeri, sedangkan latihan keseimbangan menyebabkan peningkatan skor ketidakstabilan sendi lutut yang dilaporkan sendiri dibandingkan dengan kelompok kontrol.
8.	<i>The Effect of Strengthening and Balance Exercises on Static Stability Indices in Women With Knee Osteoarthritis; A Randomized Clinical</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan dua kelompok perlakuan melaporkan hasil yang sama berkenaan dengan berpengaruh pada indeks stabilitas statis. Namun, latihan kekuatan menyebabkan peningkatan lebih banyak pada indeks stabilitas postural dibandingkan dengan latihan keseimbangan.

	<i>Trial</i> Narges Jahantigh Akbari dkk, 2019	
9.	<i>Efficacy of Balance Exercises with Endurance Training on Pain, Balance in Osteoarthritis</i> Chauhan, 2018	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh yang cukup besar antara latihan keseimbangan dengan rehabilitasi protokol ketahanan dalam mengurangi nyeri dan ketidakseimbangan pada pasien osteoarthritis lutut dibandingkan dengan pasien yang hanya menerima program keseimbangan.
10.	<i>Effect of Conventional Exercises with Balance Training &amp; Only Conventional Exercises in Patients with Osteoarthritis of Knee</i> Harshneet Kaur Chhabr & P. Sathya, 2015	Hasil penelitian menunjukkan bahwa menggabungkan latihan keseimbangan dengan latihan konvensional meningkatkan kemampuan fungsional pasien lutut OA lebih daripada latihan konvensional saja.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian *narrative review* ini membahas tentang salah satu latihan yang dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia dengan *osteoarthritis* lutut. Latihan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *balance exercise*, dimana mayoritas jurnal menyatakan bahwa *balance exercise* mampu meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia dengan *osteoarthritis* lutut. *Balance exercise* dipercaya dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia dengan *osteoarthritis* lutut, sebagaimana pada jurnal 1 yang menyatakan bahwa *balance exercise* merupakan latihan progresif selama tiga fase, dengan latihan yang menekankan kontrol keseimbangan dinamis, kekuatan otot anggota tubuh bawah eksentrik, dan stabilitas trunk. Dimana gerakan-gerakan ini merupakan komponen yang dapat menunjukkan keseimbangan dinamis yang lebih baik.

*Balance exercise* meningkatkan keseimbangan dinamis, melalui mekanisme peningkatan kekuatan otot postural yang menciptakan perbaikan

pada *limit of stability*, respon otomatis postural melalui mekanisme *feedback* gerakan yaitu protektif dan korektif, meningkatkan kontrol dinamik, mengaktifkan sistem *feedforward* pada strategi gerakan, serta tercapai integrasi sensoris berupa *sensory strategies* dan *sensory re-weighting* (Nugraha dkk, 2016). *Balance exercise* pada rehabilitasi lutut atau pergelangan kaki sangat penting untuk memulihkan kekuatan otot dan ligamen serta jaringan yang rusak di sekitar sendi. Gerakan koordinasi ekstremitas bawah melalui latihan keseimbangan meningkatkan rasa *proprioception* (Dae Yun, dkk 2010).

### Intervensi

Untuk gerakan *Balance exercise* adalah sebagai berikut : (Anderson dkk, 2019).

#### 1) *Single Limb Stance*

- a) Berdiri dengan kaki rapat dan lengan di samping badan
- b) Angkat satu kaki dan keseimbangan di sisi lain menumpu sejajar atau datar dengan lantai.
- c) Tahan selama 10 detik, lalu ulangi dengan kaki lainnya

- (jika perlu, letakkan kursi di depan dan ke samping sebagai penyangga).
- 2) *Single Limb Stance With Arm*
    - a) Berdiri dengan kedua kaki dan lengan di samping badan. Pegang kursi untuk membantu keseimbangan jika diperlukan).
    - b) Angkat lengan kiri ke atas. Kemudian angkat kaki kiri dari lantai. Tahan selama 10 detik. Kemudian ulangi di sisi kanan.
  - 3) *Knee Marching*
    - a) Posisi berdiri dengan lengan di samping badan, buka kaki selebar bahu.
    - b) Angkat satu lutut setinggi batas kemampuan. Turunkan, lalu angkat lutut lainnya. Ulangi 20 kali.
  - 4) *Heel to Toe*

Jika Anda memiliki selotip letakkan potongan 8 sampai 12 kaki dengan garis lurus di atas karpet atau lantai. Ini akan mempermudah mempertahankan garis lurus saat melakukan latihan berjalan.

    - a) Posisi berdiri dengan salah satu kaki berada di depan kaki lainnya.
    - b) Kemudian melangkah maju dengan menempatkan satu kaki sejajar dengan kaki lainnya. Lanjutkan melangkah dengan menempatkan satu kaki di depan kaki lainnya.
  - 5) *Grapevine*
    - a) Posisi berdiri dengan tangan di samping badan
    - b) Kemudian melangkah kaki kanan melangkah ke depan kaki kiri. Lanjutkan melangkah ke samping tanpa menyilangkan kaki kanan. Silangkan kaki kanan di belakang kaki kiri. Lanjutkan melangkah ke samping tanpa menyilangkan kaki kiri. (Berjalan beberapa langkah dalam satu arah, berbalik dan berjalan kembali. Lanjutkan selama beberapa menit).
  - 6) *Stepping Exercises*

Latihan 1

    - a) Siapkan 2 atau lebih benda lunak di atas lantai. Beri jarak 12 hingga 16 inci.

- b) Angkat kaki sekitar 6 inci dan lewati jeda di antara setiap objek. Selanjutnya cobalah melangkahi objek tanpa berhenti.

Latihan 2 (melangkah ke samping)

Latihan 3 (gambar pola 8)

Latihan 4 (gambar pola 8 dalam satu arah)

Latihan 5 (melangkah ke samping)

## KESIMPULAN

Ada pengaruh dari latihan *balance exercise* terhadap peningkatan keseimbangan dinamis pada lanjut usia dengan *osteoarthritis* lutut.

## SARAN

### 1. Bagi Fisioterapi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk pentingnya mengkaji jurnal yang lebih banyak agar memahami dalam memberikan dosis latihan yang tepat namun jurnal yang dikaji harus dilandasi pada data penelitian yang akurat dan juga untuk menambah pustaka dalam mengkaji suatu kasus-kasus,

khususnya *geriatric* dan *musculoskeletal*.

### 2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dapat menjadi acuan sebagai penelitian selanjutnya agar dapat menyempurnakan penelitian sebelumnya dan juga dapat memberikan saran kepada penulis sebelumnya. Penelitian yang dilakukan dapat berupa penelitian dengan intervensi (*experiment*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbaril, N. J., Ahmad Reza A. A., & Salman, N (2019). The Effect of Strengthening and Balance Exercises on Static Stability Indices in Women With Knee Osteoarthritis; A Randomized Clinical Trial. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2019; 17(4):331-340. <http://dx.doi.org/10.32598/irj.17.4.331>
- Al-Khlaifat, L., Herrington, L. C., Tyson, S. F., Hammond, A., & Jones, R. K. (2016). The effectiveness of an exercise programme on dynamic balance in patients with

- medial knee osteoarthritis: A pilot study. *Knee*, 23(5), 849–856. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2016.05.006>
- Ashtiani, A. R. A., Akbari, N. J., Mohammadi, M., & Nouraisarjou, S. (2018). The Effect of Balance Exercises on Knee Instability and Pain Intensity in Patients with Knee Osteoarthritis :A Randomized Clinical Trial. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 6(2), 74–82. <https://doi.org/10.5455/jrmds.20186213>
- Braghin, R. de M. B., Libardi, E. C., Junqueira, C., Nogueira – Barbosa, M. H., & de Abreu, D. C. C. (2018). Exercise on balance and function for knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(1), 76–82. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.04.006>
- Chhabr, P. Sathya, H. K. C. (2015). Effect of Conventional Exercises with Balance Training & Only Conventional Exercises in Patients with Osteoarthritis of Knee. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 04(07), 5048–5056. <https://doi.org/10.15680/ijirset.2015.04070>
- Khairurizal, K. (2019). Perbandingan Pengaruh Kombinasi Latihan Hold Relax Dan Open Kinetic Chain Dengan Latihan Hold Relax Dan Close Kinetic Chain Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Pasien Osteoarthritis Knee. *Nusantara Medical Science Journal*, 4(2), 55. <https://doi.org/10.20956/nmsj.v4i2.6564>
- Levinger, P., Dunn, J., Bifera, N., Butson, M., Elias, G., & Hill, K. D. (2017). High-speed resistance training and balance training for people with knee osteoarthritis to reduce falls risk: Study protocol for a pilot randomized controlled trial. *Trials*, 18(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2129-7>
- Mat, S., Ng, C. T., Tan, P. J., Ramli,



- N., Fadzli, F., Rozalli, F. I., ... Tan, M. P. (2018). Effect of Modified Otago Exercises on Postural Balance, Fear of Falling, and Fall Risk in Older Fallers With Knee Osteoarthritis and Impaired Gait and Balance: A Secondary Analysis. *PM and R*, 10(3), 254–262. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.08.405>
- Meenakshi Chauhan (2018). *Efficacy of Balance Exercises with Endurance Training on Pain , Balance in Osteoarthritis*. (2018). 3(December), 202–207.
- Monayo, E. R., & Akuba, F. (2019). Pengaruh Stretching Exercise Terhadap Penurunan Skala Nyeri Sendi Lutut Pada Pasien Osteoarthritis. *Jambura Nursing Journal*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.37311/jnj.v1i1.2074>
- Monica L. Anderson dkk (2016). *Member Organization Author Manuscript*. 6(2), 1–19. <https://doi.org/10.1519/JPT.000000000000213>. Fall Risk and Utilization of Balance Training for Adults with Symptomatic Knee Osteoarthritis: Secondary Analysis from a Randomized Clinical Trial
- Nugraha, N. H. S., Nila W. I., & Made. M (2016). Pelatihan 12 Balance Exercise Lebih Meningkatkan Keseimbangan Dinamis Daripada Balance Strategy Exercise Pada Lansia Di Banjar Bumi Shanti, Desa Dauh Puri Kelod, Kecamatan Denpasar Barat. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, Volume 1, Number 1 ISSN : 2303-1921
- Paerunan, C., Gessal, J., & Sengkey, L. (2019). Hubungan Antara Usia dan Derajat Kerusakan Sendi pada Pasien Osteoarthritis Lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr.R.D. Kandou Manado. *Jurnal Medik Dan Rehabilitasi (JMR)*, 1(3), 1–4.
- Pratiwi, A. I. (2015). DIAGNOSIS AND TREATMENT OSTEOARTHRITIS. *Faculty of Medicine, University of Lampung*.
- Sella, D. A., Sahrudin., & Ibrahim, K (2017). HUBUNGAN INTENSITAS SHOLAT,

AKTIVITAS OLAHRAGA DAN  
RIWAYAT KEBIASAAN  
MANDI MALAM DENGAN  
PENYAKIT OSTEOARTRITIS  
PADA LANSIA DI PANTI  
SOSIAL TRESNA WERDHA  
MINAULA KOTA KENDARI  
TAHUN 2017. JURNAL  
ILMIAH MAHASISWA  
KESEHATAN MASYARAKAT  
VOL. 2/NO.6/ Mei 2017; ISSN  
2502-731X .

Takacs, J., Krowchuk, N. M., Garland,  
S. J., Carpenter, M. G., & Hunt,  
M. A. (2017). Dynamic Balance  
Training Improves Physical  
Function in Individuals With  
Knee Osteoarthritis: A Pilot  
Randomized Controlled Trial.  
*Archives of Physical Medicine  
and Rehabilitation*, 98(8), 1586–  
1593.<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.029>

Young Dae Yun (2010). The Effects of  
Resistance Exercise and Balance  
Exercise on Proprioception and  
WOMAC Index of Patients with  
Degenerative Knee Osteoarthritis.  
(n.d.). 169–175.